

JP-A-9-264110

A valve timing controller has a timing pulley equipped with a bridge wall which forms two or more oil pressure rooms in the inner circumference section, and a cam shaft provided with a vane dividing an oil pressure room for opening and closing an inlet valve or an exhaust valve. The valve timing controller has path which carries out or carries in the oil pressure from/to a oil pressure room. The oil pressure regulator regulates the pressure in the oil pressure room. The rotational phase of the timing pulley and the cam shaft is kept constant by the oil pressure keeping mechanism. The controller has a biasing means which does not bias the intake valve and exhaust valve simultaneously in the opening direction.

Since the intake valve and exhaust valve are not opened simultaneously, the overlap is prevented. When the engine is stopped and the pressure in the oil pressure room decreased, the cam shaft is rotated in the advance direction or the delay direction by the biasing means. The oil pressure keeping mechanism keeps the rotational phase thereof so that the engine can be started easily.

Another valve timing controller has an accumulator which accumulates the oil therein for biasing the cam shaft to the advance direction. The accumulator is provided with a check valve for preventing the oil from flowing out. The pressured oil is accumulated while the engine is operated. When the engine is stopped, the pressured oil in the accumulator rotates the cam shaft in the most advanced direction. The oil pressure keeping mechanism keeps the rotational phase thereof so that the engine can be started easily.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-264110

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 1 L 1/34

F 0 1 L 1/34

E

F 0 2 D 13/02

F 0 2 D 13/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-74823

(22) 出願日

平成8年(1996)3月28日

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 小 川 和 己

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 江 口 勝 彦

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 青 木 金 剛

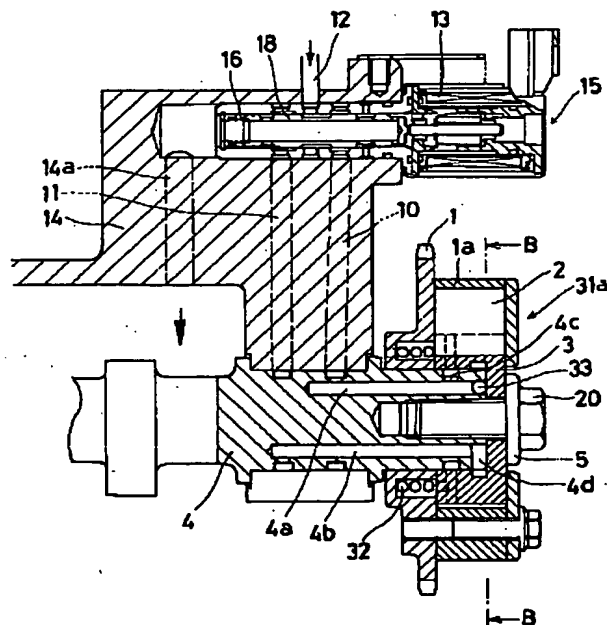
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(54) 【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

(57) 【要約】

【課題】 油圧で制御するペーンタイプの弁開閉時期制御装置はエンジンを停止すると弁開閉時期制御装置に供給されている油圧が低下し、エンジン始動時にペーンが動いて打音を発生したり、吸気弁と排気弁とが同時に開弁するオーバーラップにより正常な燃焼ができない問題を解決する。

【解決手段】 弁開閉時期制御装置に、エンジン停止時など油圧の供給がなくなった場合にタイミングプーリに対するカムシャフトの位相を適正な位置に作用する手段を付加した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブリーと、前記油圧室を区画するベーンを取り付けた吸気弁又は排気弁を開閉させるカムシャフトと、前記ベーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし該油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、該通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、前記タイミングブリーと前記カムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、前記吸気弁又は前記排気弁を同時に開弁しない方向に付勢する弾性手段を介設したことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項2】 前記カムシャフトが排気弁を開閉するカムシャフトであり、前記弾性手段の弾性力は前記油圧作動室へ吸排される油圧による力よりも小さく、前記油圧作動室への油圧が低下した場合においても前記カムシャフトを進角方向に付勢することを特徴とする請求項1記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項3】 内周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブリーと、前記油圧室を区画するベーンを取り付けた排気弁を開閉するカムシャフトと、前記ベーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし該油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、該通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、前記タイミングブリーと前記カムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、前記油圧調整手段と前記油圧源との間に配置され前記カムシャフトを進角方向に付勢する為の油圧を蓄えるアキュムレータと、該アキュムレータと前記油圧源との間に配置され前記アキュムレータから前記油圧源への油圧の流れを妨げる逆止弁とを設けたことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関用の弁開閉時期制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、タイミングブリーとカムシャフトとのタイミングを制御する弁開閉時期制御装置は多数紹介されており、その一例としてベーンタイプの弁開閉時期制御装置が知られている。

【0003】 例えば、ベーンタイプの弁開閉時期制御装置には、特開平1-92504号に開示されたものがある。

【0004】 この公報に開示された技術を図7及び図7のA-A断面図である図8により説明すると、1はタイミングブリーで図示しない内燃機関のクランクブリーを駆動源とし、環状ベルト、環状チェーン又はギア等によって回転力が伝えられるようになっている。4はカムシャフトでエンジンのシリンダーヘッド14に支承されて

おり、ベーン2が内部ロータ3を介してカムシャフト4に固定されている。また、タイミングブリー1のタイミングブリー内周部1aには仕切壁1bが形成されており、仕切壁1b、1bの間に油圧室8が形成されている。この油圧室8にはそれぞれベーン2が挿入され、該ベーン2と外側版5とにより圧力作動室9、9aが形成され、かつ外側版5はプレート21及び固定ボルト20とにより位置決めされている。すなわち、ベーン2を含むカムシャフト4側と、油圧室8を含むタイミングブリー1の側とは、相対回転可能に支承されている。また、この相対回転は、ベーン2がタイミングブリー内周部に設けられた油圧室8の範囲で回転することによって達成され、その角度は図8に示す $\theta$ の角度だけ回転することができる。カムシャフト4とタイミングブリー1との相対回転は、ベーン2の両側に設けられた圧力作動室9、9aへ吸排する油圧によって、ベーン2を回転することによって行われている。なお、図8に矢印で示す回転方向に対して、ベーン2よりも上流側を圧力作動室9とし、ベーン2よりも下流側を圧力作動室9aとした。この油圧は図示しないオイルポンプを油圧源とし、その制御を切換バルブ15の制御によって行っている。この切換バルブ15は、ソレノイド13へ通電することによって弁スプール18をスプリング16に抗して図示右方向へ摺動させるものであり、オイルポンプから排出されたオイルを油路12から切換バルブ15へ採り入れ、油路10、11を介してベーン2の両側の油圧作動室9、9aの油圧を調節するものである。

【0005】 このような構造の従来技術の作動は、油路10は圧力作動室9へ連通しており、油路11は圧力作動室9aへ連通している。切換バルブ15を制御して油路10へオイルを供給し圧力作動室9の油圧を高めると、ベーン2が図8の矢印で示す方向に回転し、カムシャフト4の位相がタイミングブリー1に対してベーン2の回転分だけ進ませることができ、カムシャフト4に回転に伴って開閉する吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを進ませることができる。また、逆に切換バルブ15を制御して油路11へオイルを供給し圧力作動室9aの油圧を高めると、ベーン2が図8の矢印と逆方向に回転し、カムシャフト4の位相がタイミングブリー1に対してベーン2の回転分だけ遅らせることができ、カムシャフト4に回転に伴って開閉する吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを遅らせることができる。

【0006】 なお、図8に示す22はノックピンで、内部ロータ3に設けた穴24内にスプリング23の付勢力により挿入されている。この穴24の位置は、ベーン2のオイル溝8内の相対回転可能範囲の端部であり、タイミングブリー1の回転方向に対して最も遅れた位置に設けられている。また、22aもノックピンでありノックピン22と対称位置に設けられており、図8に示す状態から角度 $\theta$ だけ相対回転すると、ノックピン22aは穴

24aにスプリング23aの付勢力により挿入されるようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術においては、エンジンが運転中は、図示しないオイルポンプから油路12、切換バルブ15、油路10、11を介して弁開閉時期制御装置に油圧の供給することができるので、ベーン2の位置を図8における角度 $\theta$ の範囲内の任意の位置に回転させたり、任意の位置において保持することが可能である。ところが、エンジンを停止するとオイルポンプも停止し、弁開閉時期制御装置への油圧の供給も停止する。また、油路10、11に設けたチェックバルブ（逆止弁）7、7aや切換バルブ15の制御を用いることより弁開閉時期制御装置内の油圧を保持しようとしても、時間の経過と共に油圧は減少していく。このことは、弁開閉時期制御装置の潤滑を目的として弁開閉時期制御装置内のオイルの通路からオイルが洩れて図示しないオイルパンへ還流することを許容していることに起因している。油圧室の油圧が低下した状況において、次にエンジンを始動するときには、弁開閉時期制御装置がタイミングブリーからカムシャフトへ回転力を伝達する経路に配置されていることから、タイミングブリー1の回転にベーン2の回転が同期しない場合には、ベーン2は油圧室8を形成する仕切壁1bに当接する位置（図8に示す最遅角の位置）まで回転する。この時に、ベーン2が仕切壁1bに当接する打音が発生し運転者に不快感を与えることとなる。

【0008】更に、この弁開閉時期制御装置をエンジンの排気弁を開閉するためのカムシャフトに取り付けた場合には、上記の遅角作動のため排気弁の開閉を遅らせることになり、排気弁と吸気弁とが同時に開くオーバーラップの領域を大きくしてしまう。このことは、エンジン始動時に吸入される混合気に十分な慣性力がなく、且つ排気に残圧もないことから、吸入弁から吸入される混合気が吸気弁を介して排出されてしまう。従って、正常な燃焼ができずにエンジンの始動ができないばかりか、この排気ガスによる大気汚染に対する問題も発生する可能性がある。

【0009】本発明は、上記の従来技術の問題点を解決した弁開閉時期制御装置を開示するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために出願人は、エンジンを停止しオイルポンプからの油圧の供給が停止した場合など油圧作動室の油圧が低下したときに、ベーンを備えたカムシャフトをタイミングブリーに対して進角側または遅角側へ回転させてその位置を保持することで、次にエンジンを始動させる場合に吸気弁と排気弁の開閉時期を適切なタイミングとすることに着目した。

【0011】請求項1の発明において講じた手段は、内

周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブリーと、油圧室を区画するベーンを取り付けた吸気弁又は排気弁を開閉させるカムシャフトと、ベーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、タイミングブリーとカムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、吸気弁又は前記排気弁を同時に開弁しない方向に付勢する弾性手段を介設したことである。この吸気弁又は前記排気弁を同時に開弁しない方向に付勢するによってオーバーラップの発生を防止し得る。従って、エンジンが停止しベーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下すると、弾性手段の力によりカムシャフトを進角位置又は遅角位置へ回転させて、この位置を保持機構により保持することで、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できるものである。

【0012】請求項2の発明において講じた手段は、カムシャフトが排気弁を開閉するカムシャフトであり、弾性手段の弾性力は前記油圧作動室へ吸排される油圧による力よりも小さく、油圧作動室への油圧が低下した場合においてもカムシャフトを進角方向に付勢することである。弾性手段を排気弁側のカムシャフトの回転を制御する弁開閉時期制御装置に用いることにより、エンジンが停止しベーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下すると、弾性手段の力によりカムシャフトを最進角位置へ回転させて、この位置を保持機構により保持することで、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常な吸気を行い混合気を正常に燃焼させてエンジンを始動できるものである。

【0013】請求項3の発明において講じた手段は、内周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブリーと、油圧室を区画するベーンを取り付けた排気弁を開閉するカムシャフトと、ベーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、タイミングブリーとカムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、油圧調整手段と油圧源との間に配置され前記カムシャフトを進角方向に付勢する為の油圧を蓄えるアキュムレータと、アキュムレータと油圧源との間に配置されアキュムレータから油圧源への油圧の流れを妨げる逆止弁とを設けたことである。アキュムレータを油圧通路へ配置したことにより、エンジン作動中にアキュムレータに油圧が蓄えられ、エンジンが停止するなどして油圧作動室の油圧が減少するとアキュムレータに蓄えられた油圧がカムシャフトを進角させる側の油圧作動室へ供給されカムシャフトを最進角位置へ回転させて、この位置を保持機構により保持することで、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエン

ジンを始動できるものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明に係る第1の実施の形態を図1～3に基づいて説明する。

【0015】図1は、本発明を用いた第1の実施の形態の弁開閉時期制御装置31aを示す図面である。図2は、図1のB-B断面図であり、弁開閉時期制御装置31aによりカムシャフト4の回転が最進角となった状態を示している。図3は、図1のB-B断面図であり、弁開閉時期制御装置31aによりカムシャフト4の回転が最遅角となった状態を示している。なお、前述の図7及び図8で説明した従来技術と同一部材については、同一番号を付けている。

【0016】この第1の実施の形態においては、カムシャフト4の内部に軸方向に沿って4a、4bの油路を形成し、油路4aは油路10と連通しており、油路4bは油路11と連通している。また、油路4a、4bは、それぞれカムシャフト4内の形成した連結部4c、4dを介して内部ロータ3内に形成した油路3a、3bに連通している。油路3a、3bは、それぞれ圧力作動室9、9aと連通している。また、ノックピン22aはスプリング23aにより内周側に付勢されており、内部ロータ3の外周に形成した孔24aと位相が一致したときに挿入されるようになっている。この孔24aは、タイミングプーリ1とカムシャフト4との位相が最進角となったときにノックピン22aが挿入される位置に設けられている。一方、孔24の先端部は、ベーン2を遅角方向へ回転させるときに圧力作動室9aに供給されるオイルの油路3bに連通しており、圧力作動室9aに供給されるオイルの油圧がスプリング23aに抗して作用し、ノックピン22aと孔24aとの係合を解除できるようにスプリング23aの弾性力は、圧力作動室9、9aへ供給される油圧よりも小さくなっている。ロータ3の外周側にはスプリング32が配置されており、スプリング32の一端はタイミングプーリ1に固定されており、他端はカムシャフト4と一体になった内部ロータ3に固定されており、スプリング32の弾性力は圧力作動室9、9aに供給される油圧よりも小さく設定されている。

【0017】なお、14aはシリンダーヘッド14内に設けたドレン通路であり、切換バルブ15から図示しないオイルパンへオイルを排出する通路である。また、油路12は、図示しないオイルポンプから切換バルブ15へオイルを供給する油路である。

【0018】33は、油路4aの先端（図示右端）を封鎖するボールである。

【0019】上記の構成の弁開閉時期制御装置31aの作用について説明する。

【0020】図示しない吸気弁又は排気弁は、カムシャフト4の回転に連動して開閉している。この吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを進めたい場合には、図示しな

い制御装置によって切換バルブ15を制御して、油路12より供給されるオイルを油路10へ連通して圧力作動室9へ油圧を供給する。一方、油路11のオイルをドレン14aへ連通して圧力作動室9aの油圧を排出する。すると、ベーン2の両側に形成された圧力作動室9、9aの圧力に差ができ、ベーン2がタイミングプーリ1に対して図2、図3に示す矢印の方向に回転する。このとき、タイミングプーリ1に固定されたノックピン22aが内部ロータ3に形成された孔24aと一致する位置（最進角の位置）において、スプリング23aの付勢力によりノックピン22aが孔24aに挿入される（図2に示す状態）。

【0021】逆に、吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを遅らせたい場合には、図示しない制御装置によって切換バルブ15を制御して、油路12より供給されるオイルを油路11へ連通して圧力作動室9aへ油圧を供給する。一方、油路10のオイルをドレン14aへ連通して圧力作動室9の油圧を排出する。すると、圧力作動室9aに連通した油路3bに油圧が供給されることにより、孔24aの内周側よりノックピン22aにも油圧が作用し、スプリング23aの付勢力に抗してノックピン22aを外周側へ押し退ける、これと共に、ベーン2の両側に形成された圧力作動室9、9aの圧力に差ができ、ベーン2がタイミングプーリ1に対して図2、図3に示す矢印の反対方向に回転し、ベーン2が油圧室8に当接する位置まで回転することができる（図3に示す状態）。

【0022】また、切換バルブ15の制御によって、位相変化の途中で圧力作動室9、9aへの油圧を均等に保持し、位相変化範囲の任意の位置でベーン2を保持することも可能である。

【0023】エンジンが駆動している間は、タイミングプーリ1に取り付けられる図示しないタイミングベルトの駆動力によってタイミングプーリ1を図2及び図3に示す矢印の方向に回転させる。そして、このタイミングプーリ1の回転をカムシャフト4に伝達する伝達通路にベーン2、圧力作動室9、9aが配置していることから、エンジンが駆動している間は常に遅角方向への力が働いている。従って、弁開閉時期制御装置31aを吸気弁側のカムシャフトに取り付けても、排気弁側のカムシャフトに取り付けても、図示しないオイルポンプから切換バルブ15へ所定の油圧が供給されることにより、弁開閉時期制御装置31aにより所望のエンジン特性を得ることができるが、弁開閉時期制御装置31aの切り換えレスポンスは、遅角側へ切り換える場合に比べて進角側へ切り換える場合は前述の遅角方向の力が働いている分だけ遅くなる。また、エンジンの工程は、排気工程、吸気工程、圧縮工程、膨張工程の順に循環し、排気弁、吸気弁はそれぞれ排気工程、吸気工程の際に開弁する。従って、排気弁と吸気弁とが同時に開弁するオーバーラップを避けるためには、排気弁の開閉を遅らせること

と、吸気弁の開閉を進ませることを避けることが好ましい。排気弁側のカムシャフトと吸気弁のカムシャフトとの双方に弁開閉時期制御装置 31 a を取付け、スプリング 32 の付勢方向を排気弁側のカムシャフトを進角方向とし、吸気弁のカムシャフトを遅角方向とすることが達成できる。

【0024】しかしながら、排気弁側のカムシャフトと吸気弁のカムシャフトの一方のみに弁開閉時期制御装置 31 a を取り付けるエンジンも多数あるが、前述の如くエンジンが駆動している間は常に遅角方向への力が働いていることもあり、本発明の好ましい効果を得るためには、カムシャフト 4 を排気弁側のカムシャフトとして、スプリング 32 は、カムシャフト 4 を進角方向に付勢し、前述の遅角方向の力に対抗する力を発生させることが好ましい。

【0025】次に、図 1 から図 3 の実施の形態が、排気側のカムシャフト 4 に弁開閉時期制御装置 31 a を取付け、スプリング 32 はカムシャフト 4 を進角方向に付勢しているものとする、エンジンを停止すると、オイルポンプも停止し切換バルブ 15 への油圧の供給も停止する。弁開閉時期制御装置 31 a においては、オイルポンプから供給されるオイルが、ベーン 2 の回転のための油圧制御の目的以外に、シリンダーヘッド 14 とカムシャフト 4 との摺動面及びタイミングブリー 1 に取り付けられる環状チェーンの潤滑なども兼ねており、ベーン 2 の回転のための油路のシール性は高い設定となっていない。従って、エンジンの停止後、時間の経過と共に弁開閉時期制御装置 31 a に設けた油路の油圧は下がっていく。このような状況になると、タイミングブリー 1 とカムシャフト 4 との間に配置したスプリング 32 の付勢力によりカムシャフト 4 を進角方向へ位相を回転させ、図 2 に示すノックピン 22 a を孔 24 a に挿入させる位置に固定する。従って、次にエンジンを始動する際に、油圧室 9, 9 a に供給された油圧が少なくとも、ベーン 2 が回転することなくオイル溝との間で打音を発生させることがない。また、弁開閉時期制御装置 31 a を排気弁側のカムシャフトに取り付けても、オーバーラップの領域を大きくすることがないので、エンジン始動の際にも正常な燃焼が可能となる。

【0026】なお、スプリング 32 をタイミングブリー 1 に対してカムシャフト 4 を遅角方向に付勢するように配置しても、エンジン始動の際に正常な燃焼が可能となる点については同一である。

【0027】本発明に係る第 2 の実施の形態を図 4 ~ 6 に基づいて説明する。

【0028】図 4 は、本発明を用いた第 2 の実施の形態の弁開閉時期制御装置 31 b を示す図面である。弁開閉時期制御装置 31 b は、図 1 に示した弁開閉時期制御装置 31 a と比べて切換バルブ 15 とスプリング 32 を配置していない点以外は同一であり、その詳細な説明は図

1 と同一の番号を付与するに止め省略する。図 5 は、弁開閉時期制御装置 31 b への油圧吸排経路を模式的に説明した図面である。

【0029】弁開閉時期制御装置 31 b は切換バルブとして電磁弁 38 を用いており、電磁弁 38 は、オイルパン 37 のオイルをオイルポンプ 36、逆止弁 35、アキュムレーター 34 を介して油路 12 によりオイルを導いている。また、39 は電磁弁 38 からの排出オイルをオイルパン 37 へ導く排出油路である。

【0030】この弁開閉時期制御装置 31 b の作用について説明する。弁開閉時期制御装置 31 b を作用させて、タイミングブリー 1 とカムシャフト 4 との位相を変化させる場合には、電磁弁 38 に備わった室 38 a, 38 b, 38 c を切り換えることによって、油路 10, 11 に油圧を供給したり、油路 10, 11 の油圧を保持したりすることができるものである（弁開閉時期制御装置 31 b の内部の位相変化については第 1 の実施の形態と同一である）。

【0031】また、エンジンを停止すると、オイルポンプ 36 が停止する。それと共に、電磁弁 38 への通電も停止するので、電磁弁 38 は図 5 に示す基本位置になり、油路 10 が油路 12 と連通し、油路 11 が油路 39 と連通する。これによって、エンジン駆動中に蓄えられた油圧が逆止弁 35 により油路 10 を通って圧力作動室 9 へ導かれると共に、圧力作動室 9 a のオイルが油路 39 よりオイルパンへ排出され、圧力作動室 9 と圧力作動室 9 a との間に大きな圧力差が生じる。従って、ベーン 2 が図 2 に示す進角方向に回転し、図 2 に示す最進角位置でノックピン 22 a が孔 24 に挿入して固定される。

【0032】図 6 には、図 5 に示した弁開閉時期制御装置 31 b への油圧吸排経路の変形例を示している。図 6 の変形例においては、油路 12 と平行にアキュムレーター 34 を配置し、アキュムレーター 34 の上流側に逆止弁 40、下流側に電磁弁 41 を配置している。また、オイルポンプ 36 からアキュムレーター 34 へ流れるオイルへの逆止弁 40 の抵抗力は、逆止弁 35 におけるオイルポンプ 36 から電磁弁 38 への抵抗力よりも大きく設定されている。また、電磁弁 41 を制御することによりアキュムレーター 34 をエンジン停止後のみ油路 12 に連通するようになっている。従って、図 5 に示した第 2 の実施の形態において説明したようにエンジン停止時にベーン 2 を最進角位置に回転させるのみならず、エンジンを始動させる際にアキュムレーター 34 へ油圧を蓄える必要がなく、弁開閉時期制御装置 31 b へ油圧を素早く供給することができる。

【0033】なお、図 6 の変形例においては、エンジン停止後にアキュムレーター 34 に蓄えた油圧を弁開閉時期制御装置 31 b へ供給するので、次にエンジンを始動する際はアキュムレーター 34 に蓄えられた油圧はベーン 2 を最進角位置に回転させるのに必要な圧力とな

っていないことが予想される。この状態で次のエンジンを始動した直後にエンジンが停止する場合（例えば、発進時のエンストなど）に、アキュムレータ３４の油圧によってベーン２を最進角位置に回転させることができない問題を解消するために、例えば、電磁弁３８、４１及び弁開閉時期制御装置３１ｂを制御するＥＣＵ等によって、アキュムレータ３４にベーン２を回転させることができる油圧が蓄えられるまで遅角方向への切換を制限することが好ましい。

#### 【００３４】

【発明の効果】上記した請求項１の発明によれば、タイミングプーリとカムシャフトとの間に作用する弾性手段を介設したので、この弾性手段によって、エンジンが停止しベーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下すると、排気弁又は吸気弁の開閉時期を次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できる時期、つまり排気弁と吸気弁とが同時に開弁するオーバーラップを避けることができる。

【００３５】請求項２の発明によれば、排気側のカムシャフトに弁開閉時期制御装置を取付け、油圧室への油圧が低下した場合に、タイミングプーリとカムシャフトとの間に作用しカムシャフトを進角方向に付勢する弾性手段を介設したので、この弾性手段によって、エンジンが停止しベーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下するとカムシャフトを最進角位置へ回転させることができ、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できるものである。また、カムシャフトに固定したベーンを最進角位置で固定させることができるので、ベーンがタイミングプーリの内周側に形成した油圧作動室の側壁に当接して打音が発生することを防止できる。

【００３６】請求項３の発明によれば、油圧調整手段と油圧源との間に配置されカムシャフトを進角方向に付勢するための油圧を蓄えるアキュムレータと、アキュムレータと油圧源との間に配置されアキュムレータから油圧源への油圧の流れを妨げる逆止弁とを設けたことにより、エンジンが停止するとアキュムレータに蓄えられた油圧がこの油圧作動室へ供給されカムシャフトを最進角位置へ回転させるので、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できる

ものである。また、カムシャフトに固定したベーンを最進角位置で固定させることができるので、ベーンがタイミングプーリの内周側に形成した油圧作動室の側壁に当接して打音が発生することを防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態である弁開閉時期制御装置の断面を示したものである。

【図２】図１のＢ－Ｂ断面図を示したもので、カムシャフトが最進角位置にある状態を示したものである。

【図３】図１のＢ－Ｂ断面図を示したもので、カムシャフトが最遅角位置にある状態を示したものである。

【図４】本発明の第２の実施の形態である弁開閉時期制御装置の断面を示したものである。

【図５】本発明の第２の実施の形態である弁開閉時期制御装置の油圧吸排路を示したものである。

【図６】図５における変形例の弁開閉時期制御装置の油圧吸排路を示したものである。

【図７】本発明の従来技術の弁開閉時期制御装置の断面を示したものである。

【図８】図７のＡ－Ａ断面図を示したものである。

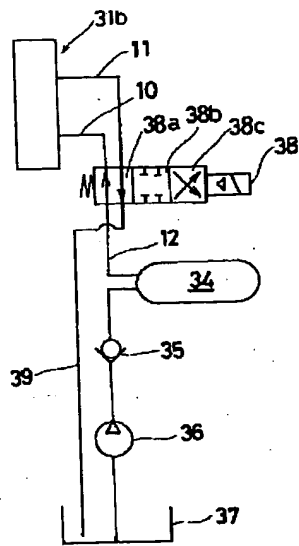
#### 【符号の説明】

- １・・・タイミングプーリ
- １ｂ・・・仕切壁
- ２・・・ベーン
- ３・・・トップリング溝
- ４・・・カムシャフト
- ４ａ、４ｂ、４ｃ、４ｄ、１０、１１・・・油路（通路）
- ８・・・油圧室
- ９、９ａ・・・油圧作動室
- １５・・・切換バルブ（油圧調整手段）
- ２２・・・ノックピン
- ２３・・・スプリング
- ２４・・・孔
- ３１ａ、３１ｂ・・・弁開閉時期制御装置
- ３２・・・スプリング（弾性手段）
- ３４・・・アキュムレータ
- ３５・・・逆止弁
- ３８・・・電磁弁（油圧調整手段）

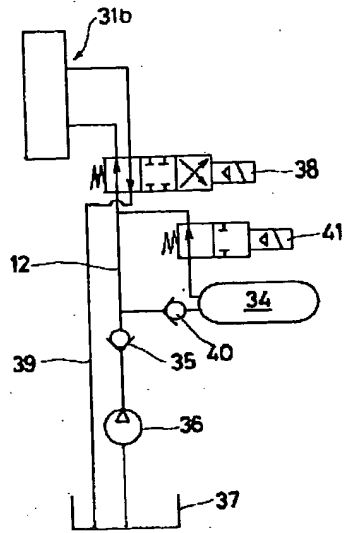




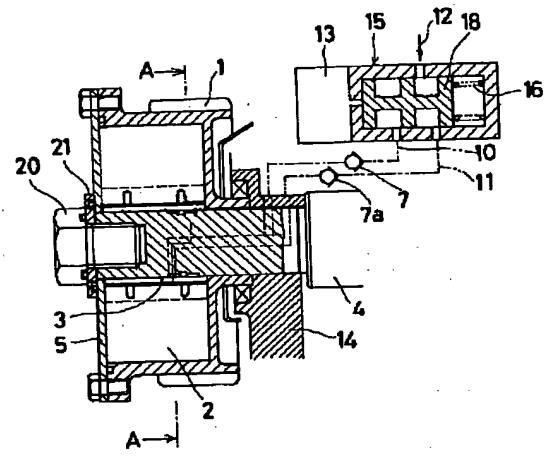
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

